بسم الله الرحمن الرحيم

سيتم انشاء الله نشر موضوع عن الترانزستور انواعه و طرق قياسة و اعطاله

الرجاء إرسال الاستفسارات و التعليقات على موقع القرية الألكترونية (يفضل)

او الأيميل الخاص بى akrum_nasr@yahoo.com

لا تنسونا من صالح الدعــاء
ناقله الأخ طـــه من الجزائر
Atm_ghardaia@hotmail.com

الصيانة

بدائيات الصيانة

نصائح مهمة:-

1- الوقت الثمين :- وقت فنى الصيانة يساوى مقابلة نقود لذا حاول ان ا تصل الى العطل بسرعة ولا يأخذ منك ساعات طويلة.أيضا تجنب ارتجاع الأجهزة التى تم صيانتها من قبل حفاظا على وقتك و سمعتك وذلك بعمل صيانة وقائية للجهاز المراد صيانته بحيث تتجنب المشاكل التى تتوقعها فيما بعد.

2- الحواس الثلاثة المهمة:- ثلاث حواس مهمة هى البصر و السمع و الشم فباستخدام حاسة البصر يستطيع الفنى ان يحدد اى المكونات المعطوبة مثل مقاومة محروقة او ترانزيستور مكسور منه قطعة من جسمة اوا دائرة متكاملة (IC) او وجود رجل مكسورة او ان تكون رجل ترانزيستور غير ملحومة جيدا فى البوردة او وجود كسر لرجل IC او وجود تسريب للجهد العالى arcing فى دائرة الجهد العالي

و باستخدام حاسة السمع تستطيع ان تسمع ملف الفولت العالي flyback و تسمع ايضا صوت فتح وقفل الريلاى relay و تسمع زنة الملف الخافض فى حالة وجود حمل زائد .

او باستخدام حاسة الشم تستطيع شم رائحة المقاومة الحرارية او مقاومة degaussiang فى حالة زيادة الحمل او وجود دائرة القصر short ciruit كذلك رائحة المحول المحروق.

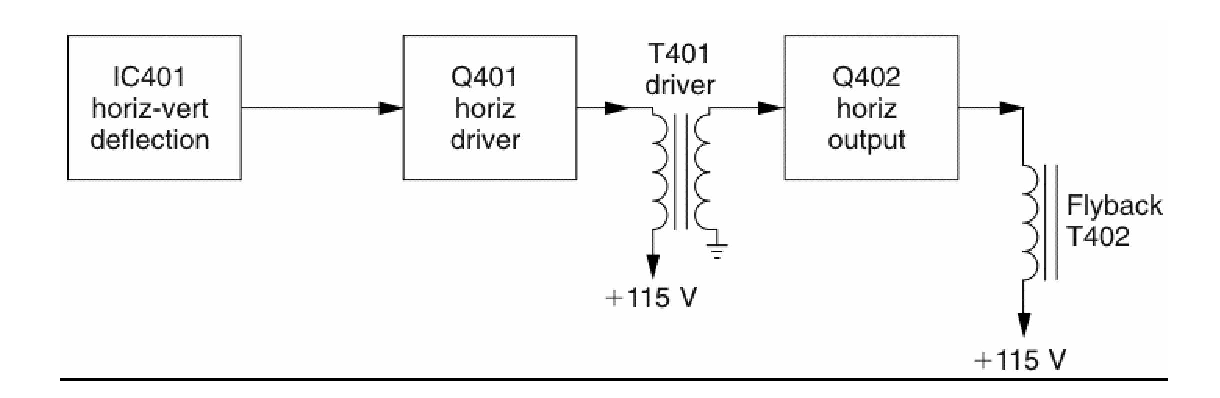
3- عزل العطل :-

-لتحديد مكان العطل فى الجهاز قم أولا بفهم و دراسة الدائرة الخاصة بالجهاز استخدم الرسم التخطيطي block diagram ثم قم بتجزيء الدائرة الخاصة بالجهاز الى قطاعات او مجموعة دوائر و كل قطاع او دائرة تقوم بوظيفة محددة وكل دارة لها دخول من الدائرة السابقة لها و خروج تغذى بها الدائرة التالية لها و بتتبع مسار الجهد و او مسار الإشارة من دائرة الى أخرى تستطيع تحديد أي من هذه الدوائر المسئولة عن العطب .

-بعد تحديد القطاع او الدائرة المسئولة عن العطب قم بأختبار المكونات الموجودة بها .

-فى قرأتك لأول مرة للرسم التخطيطي للدائرة تبدو معقدة لكن قم بتجزئتها الى قطاعات لتستطيع فهمها.

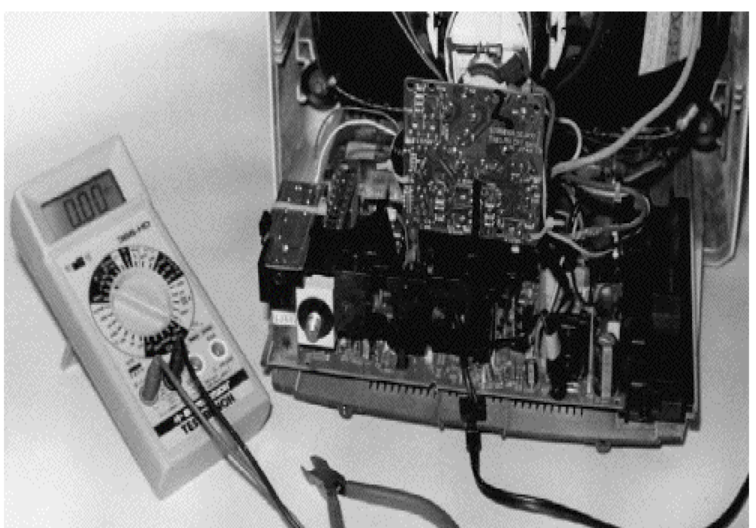
الصورة توضح كيفية تجزىء الدائرة الى مجموعة قطاعات و تتبع الأشارة من horiz-vert deflection الى horiz. Driver مرورا بالملف الأشارة t401 ثم horiz output و اخيرا ملف الجهد العالى flyback مما يسهل تحديد العطل



أجهزة القياس المستخدمة فى الصيانة

اجهزة القياس هى تعتبر عين فنى الصيانة داخل الدائرة فبدونها يصبح الفنى عاز عن تحديد و صيانة العطل فمثلا و اهم الأجهزة المستخدمة هى :-

1) جهازالأفوميتر الرقمى (multimeter) و منها التناظرى (بمؤشر) و الرقمى و يقوم بقياس الفولت و التيار و المقاومة و الترانزستور و الدايود و سعة المكثفات و يتميز جهاز القياس الرقمى بانه يقيس سعة الملفات و التردد و الحرارة و كذلك يتميز بالدقة العالية نسبيا .



2) جهاز الأوسيلوسكوب :- يستخدم فى اظهار اشارة الفولت داخل الدائرة و يفضل انا لا يقل عن 20 ميجا هرتز.

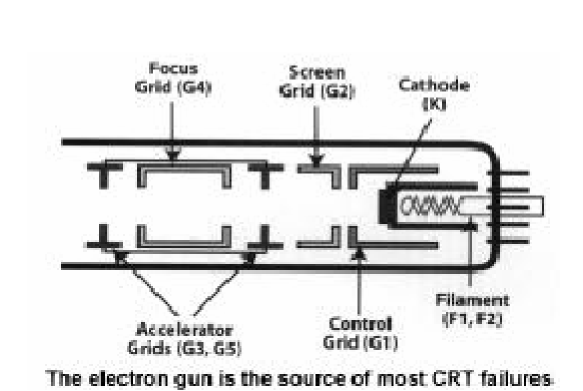
3) محول عزل متغير : و يسمى بأوتوترانسفورمر (Autotransformer) او فارياك (Variac) :-
و هو جهاز دخل الفولت 220 فولت اما الخرج فيتم تغيير الفولت من صفر الى 220 فولت و يفضل دائما استخدامة لتغذية الدائرة تحت الأختبار و ذلك لغرض حماينها اثناء اجراء اللأختبار فى اثناء عملية الصيانة



فارياك

4) جهاز اختبار الشاشة :- CRT Rejuvenature
وظيفته هى :-

- اختبار و ازالة دوائر القصر (short) بين الفتيلة (filament) و الكاثود (kathod).
- اختبار و ازالة دوائر القصر (short) بين الشبكة (grid G1) و الكاثود (kathod).
- يقوم باختبار و اعادة الأتزان فى شدة الأشعاع للثلاثة الوان .



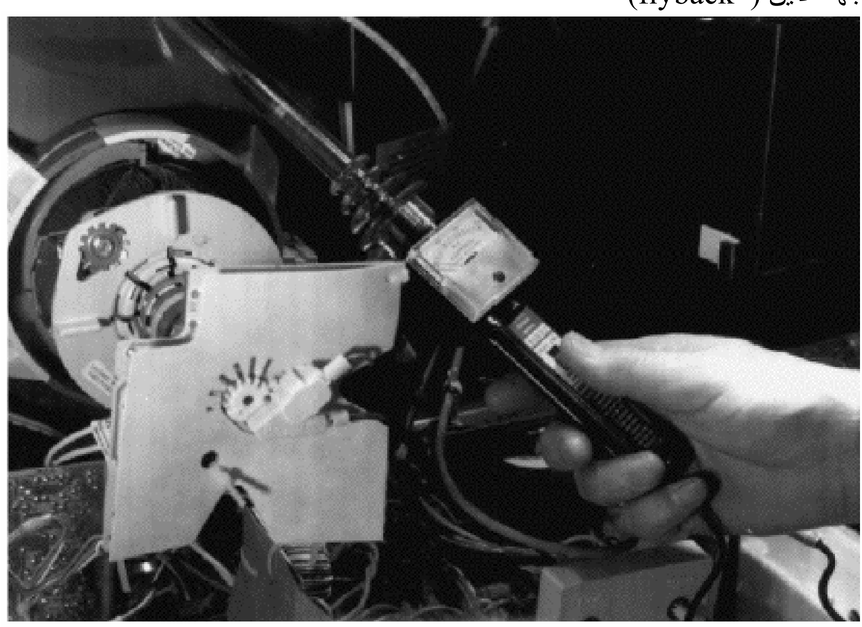
The electron gun is the source of most CRT failures



5) جهاز اختبار الدايود و الثايرستور Diod & SCR Tester

6) جهاز اختبار المكثفات capacitance meter

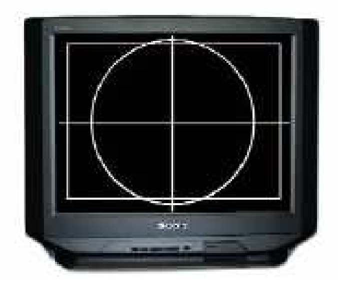
7)عصا اختبار الجهد العالى high voltage probe
يستطيع الفنى قياس جهد الاين (flyback)



8) كولد اشكال الشاشة color dot bar generator
يقوم برسم اشكال معينة على الشاشة بحيث تساعد الفنى اثناء قيامة بضبط الشاشة .حيث يتم توصيل الجهاز بدخل الأريال بالتلفزيون







أختبار المكونات الألكترونية

معرفة المكونات الألكترونية وكيفية عملها و اختبارها هو حجر الزاوية فى الصيانة

1- الفيوزات :- هى موجودة اسلسا فى دخل دائرة البور و ايضا قد تستخدم داخل الدائرة و مقاومتها تعطى صفر فى حالتها الطبيعية و اذا اعطت قيمة مقاومة عالية جدا (دائرة مفتوحة) فيجب استبدالها بأخرى مثلها لها نفس قيمة التيار و الفولت.
شكالها

فيوز عادية	فيوز سطحية smd	فيوز دائرة	فيوز مستطيلة	فيوز حرارية

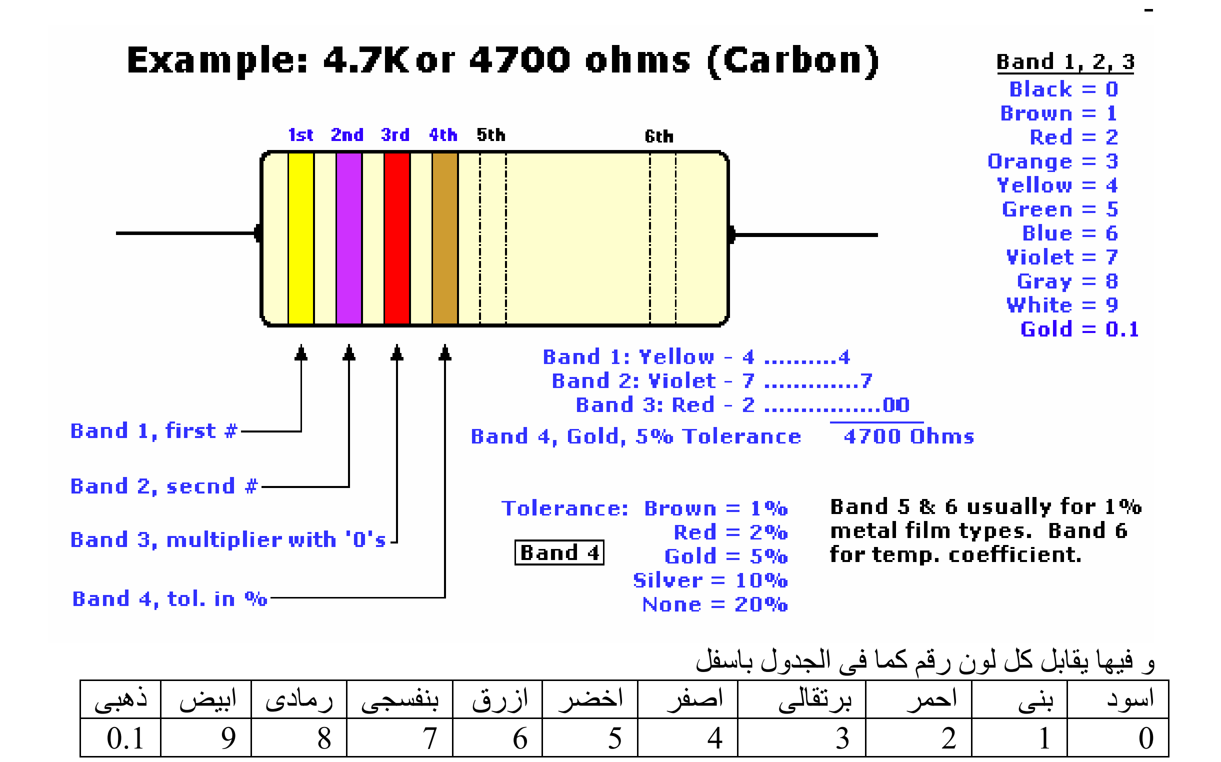
تحترق عند زيادة التيار المار فيها عن يمة التيار المكتوب على جسمها	تحتـرق عنـد زيـادة درجـة حرارتها عن الدرجـة المكتوبـة على جسمها
يتم تحديدها ب قيمة الجهد و التيار مثال 3A/ 250 VAC	تحـدد بقيمـة الجهـد و درجـة الحـرارة و التيـار / 125C 250 VAC / 10 A

2- **المقاومات** :-

يـتم تحديد المقاومـة بمعرفـة قدرتها (وات) و قيمـة مقاومتهـا (الأوم) اما بأستخدام الأفوميتير او قرأت القيمة المكتوبة عليها او عن طريق اللوان المطبوعة على جسمها

(1) طرق كتابة قيمة المقاومة بطريقة الألوان:-

-



و فيها يقابل كل لون رقم كما فى الجدول باسفل

اسود	بنى	احمر	برتقالى	اصفر	اخضر	ازرق	بنفسجى	رمادى	ابيض	ذهبى
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0.1

و مثال لكيفية استخدام الألوان انظر فى الصورة باعلى من اليسار الى اليمين تجد ان المقاومة يوجد بها عدد اربع الوان من اليسار الى اليمين و هى كالأتى

اللون الأول= اول رقم من اليسار و لونة اصفر = 4

اللون الثانى= ثانى رقم من اليسار ولونة بنفسجى = 7

اللون الثالث = و هو عدد الأصفار التى توضع على يمين اللون الثانى ولونة احمر = 2 و يعنى وضع صفرين على يمين الرقم 7

قيمة المقاومة هى 4700 اوم و تكتب 4.7 كيلوا اوم.

اللون الرابع = الدقة او الخطاء فى قيمة المقاومة و كل لون يقابلة نسبة خطاء كما فى الجدول باسفل

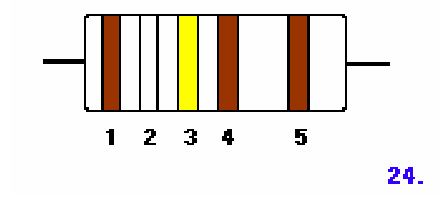
بنى	احمر	ذهبى	فضة	بدون لون
%1	%2	%5	%10	% 20

و فى المثال السابق اللون الرابع بنى = %1 يعنى ان قيمة الخطاء فى قيمة المقاومة السابقة = %1 X 4700= 47 اوم.

يعنى ان قيمة المقاومة السابقة تتراوح بين 4653 اوم و 4747 .

مثال لقراة المقاومة ذات الخمس الوان : يتم قراة ا؟للوان من اليسار الى اليمين كما فى الصورة باسفل

اللون الاول= بنى = 1
اللون الثانى = ابيض= 9
اللون الثالث = اصفر= 4
اللون الرابع = بنى = 1 و يمثل عدد الأصفار التى ستوضع على يمين الرقم 4
قيمة المقاومة = 1940 اوم
اللون الخامس = بنى و يمثل نسبة خطاء 1% من 1940 ويساوى 19.4 اوم .



3- طريقة الكتابة المباشرة

ويتم فيها كتابة الأرقام مباشرة دون استخدام اللوان و لكن عدد الأصفار يمثلها احرف و ليس لون مثال
مثال على استخدام الحرف R : مقاومة قيمتها تساوى R33 نحذف الحرف R ثم نضع مكانة (.) فيصبح قيمة المقاومة = 0.33 اوم .
مثال على استخدام الحرف K : مقاومة قيمتها تساوى 22K2 نحذف الحرف K ثم نضع مكانة (.) و نضع الحرف K على يمين اخر رقم من اليمين فيصبح قيمة المقاومة = 22.2 كيلوا اوم.
مثال على استخدام الحرف M : مقاومة قيمتها تساوى 1M2 نحذف الحرف M ثم نضع مكانة (.) و نضع الحرف M على يمين اخر رقم من اليمين فيصبح قيمة المقاومة = 1.2 ميجا اوم.

جدول الأحرف لعدد الأصفار

R	K	M
Ohm لا يوضـــــع اى صفر	Kilo=1000	Mega=1000000

اما نسبة الخطاء تستخدم ايضا الحروف لحسابها (انظر الجدول باسفل) و يتم كتابة الحرف اقصى اليمين

M	K	J	G	F	D	B
20 %	10 %	% 5	2 %	1 %	% 0.25	0.1 %

مثال على حساب نسبة الخطاء :

نسبة خطاء	قيمة المقاومة	الرقم المكتوب
2 %	5 كيلو اوم	5KG
1 %	6.8 ميجا اوم	6M8F
0.1 %	1.2 اوم	1R2B

3-طريقة قراة المقاومات السطحية SMD

يتم كتابة قيمة المقاومة بالأرقام على جسم المقاومة امابنظام الثلاث ارقام او ن نظام الربع ارقام
1)نظام الثلاث ارقام :- اول رقمين يتم كتابنهم كما هم اما الرقم الثالث فهو عدد الأصفار مثال:
مقاومة مكتوب على جسمها 333 = 33 000 اوم . او مقاومة 3R9= 3.9 اوم
2) نظام الأربع ارقام :- اول ثلاث ارقام يتم كتابتهم بدون تغيير الرقم الرابع هو عدد الأصفار مثال:-
4492 = 44 900 اوم و 0R56= 0.56 اوم.

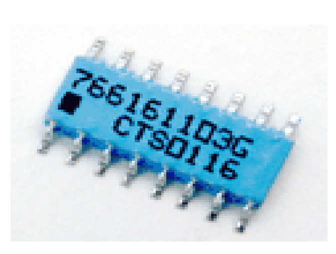
Three Digit Examples	Four Digit Examples
330 is 33 ohms - *not 330 ohms*	1000 is 100 ohms - *not 1000 ohms*
221 is 220 ohms	4992 is 49 900 ohms, or 49.9 kohm
683 is 68 000 ohms, or 68	16234 is 162 000 ohms, or

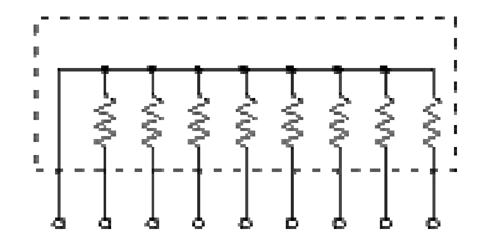
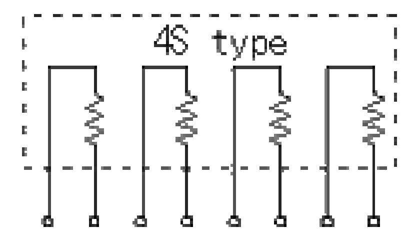
kohm	162 kohm
105 is 1 000 000 ohms, or 1 Mohm	0R56 or R56 is 0.56 ohms
8R2 is 8.2 ohms	

انواع المقاومات :-

1- مقاومة سيراميكية ceramic resistor
2- مقاومة كربونية فلمية carbon film resistor
3- مقاومة معدنية فلمية metal film resistor
4- مقاومة سلكية wire wound resistor
5- مقاومة شبكية network resistor عبارة عن مجموعة مقاومات فى وحدة واحدة اما منفصليين او متصليين .

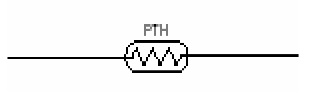


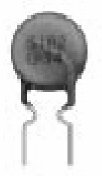


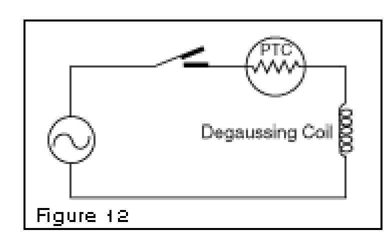
6- مقاومة حرارية ذات معمل موجب PTC THERMISTOR : مقاومتها تزداد مع ارتفاع درجة الحرارة و يرمز اليها ب PTH

- و تستخدم غالبا فى دائرة البور للحد من التيار المسحوب اذا حدث قصر short داخل الدائرة كما فى دائرة البور بشاشة الكمبيوتر. و يتم اختيارها طبقا للجهد التى تعمل علية الدائرة و قيمة مقاومة ال PTH. قيمة مقاومة ال PTC تتراوح بين 1 اوم الى 33 اوم تقريبا.



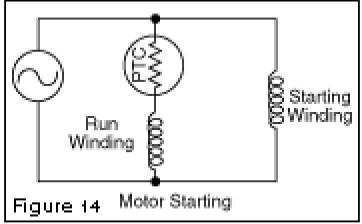


- و تستخدم ايضا فى دائرة الملف الممغنط حول الشاشة degaussing . ويتم اختيارها تبعا لقيمة الجهد لالتى تعمل علية الدائرة



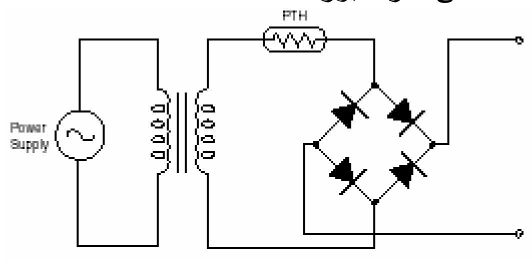


- وفى دائرة بدء التشغيل للمواتير يتم اختيارها طبقا للجهد الذى يعمل علية الموتور و كذلك التيار المار بة و يتراوح بين 5 الى 12 امبير . الدائرة المرفقة توضح كيفية توصيل الثرمستور فى دائرة بادىء الحركة للموتور.



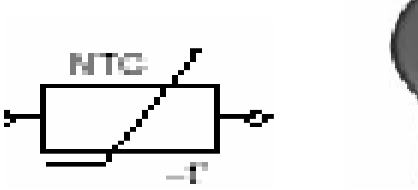


- يتم اختيارها طبقا لقيمة مقاومتها فى درجة الحرارة العادية .
- تستخدم فى حماية الملف فى دائرة البور



-

7- مقاومة حرارية ذات معامل سالب NTC THERMSITOR : مقاومتها تقل مع ارتفاع درجة الحرارة و تستخدم غالبا فى دوائر الحماية ضد ارتفاع درجة الحرارة كعنصر حماية .

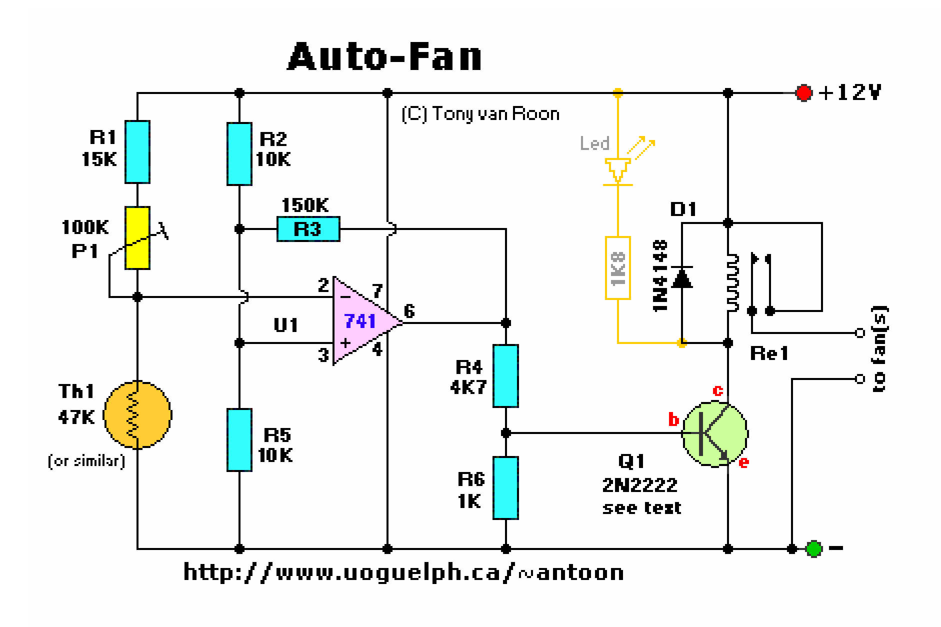


يتم اختيارها طبقا لقيمة مقاومتها فى درجة الحرارة العادية و اقصى تيار يمر بها .

-او كحساس لدرجة الحرارة فى دوائر التحكم فى درجة الحرارة داخل الأجهزة.

وتتراوح قيمة مقاومة ال NTC من 11 اوم الى 220 كيلوا اوم. فى درجة الحرارة العادية

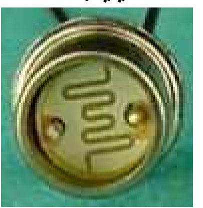
-نموذج لأستخدام الثرمستور فى دائرة التحكم فى مروحة تغذيتها 12 فولت . عند زيادة الحرارة تقل مقاومة الثرمستور فيصبح الجهد على الرجل رقم 2 ل LM741 الذى يعمل كمقارن سالب (Negative comparator)اقل من الجهد الموجود على الرجل رقم 3 فيصبح الخرج على الرجل رقم 6 مساوى تقريبا 11 فولت التى بدورها تجعل الترانزستور (NPN) 2N2222 يغلق الدائرة فينشط الريلاى و يغذى المروحة بجهد 12 فولت .

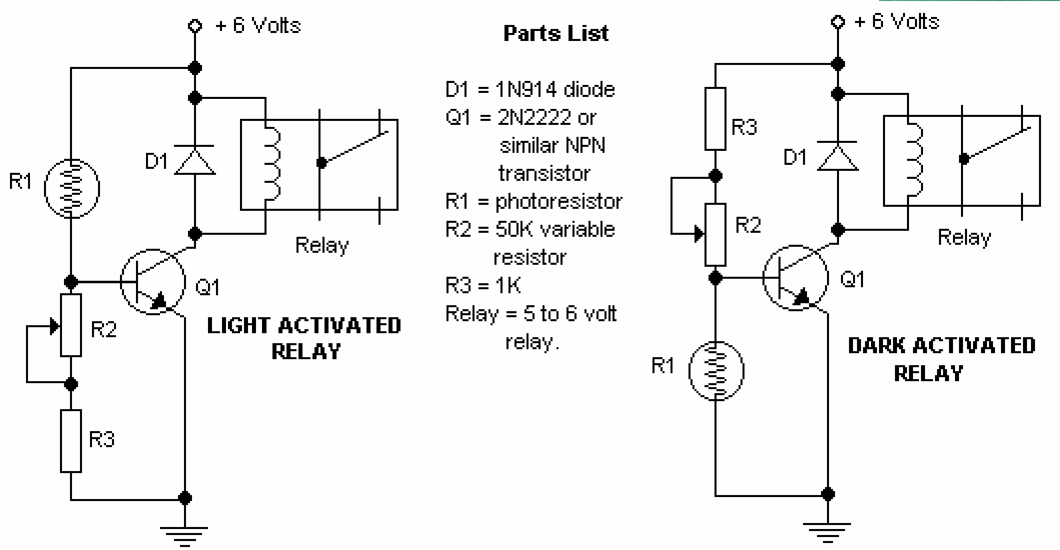


8- مقاومة فيوزية : هى مقاومة عادية لكنها تعمل عمل الفيوز فى حالة مرور تيار عالى او زيادة الفولت .



9- مقاومة ضوئية LDR : و تعتمد قيمة المقاومة على شدة الضوء و توجد غالبا فى دوائر الإنارة الليلية.



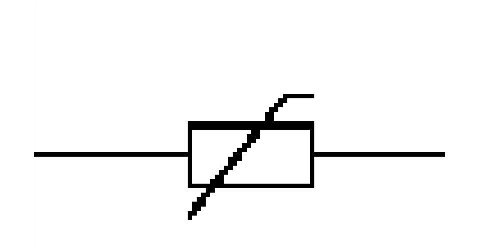


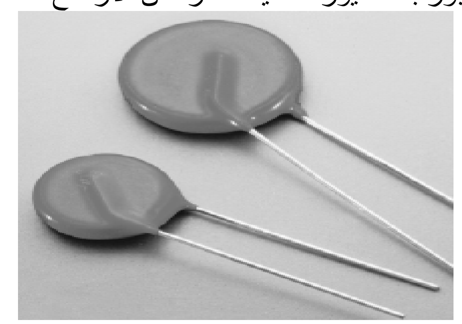
الشكل باعلى يبين كيفية استخدام المقاومة الضوئية فى الدائرة .ففى دائرة الأنلرة الليلية (dark detector) نهارا يكون شدة الأضاءة عالية و بالتالى تكون قيمة المقاومة الضوئية R1 صغيرة فيصبح الجهد على

قاعدة الترانزستور 2N222 تقريبا صفر فلا يتشط الترانزستورو تصبح دائرة الريلاى مفتوحة .اما ليلا فتصبح المقاومة كبيرة R1 فيصبح الجهد على القاعدة موجب (اعلى من الأرضى بحوالى 2 فولت) بدرجة كافية ليجعل الترانزستور يغلق الدائرة و ينشط دائرة الريلاى.

10- قاومة تعتمد على الفولت(Varistor , TVSS , VDR) :

تقل قيمة المقاومة كلما زاد فرق الجهد بين طرفيها و تستخدم دائما فى دوائر التيار المتردد فى دخل دائرة البور بعد الفيوز لحماية الدائرة من الارتفاع المفاجئ للفولت (Transient)





ومنها فاريستور عادى و اخر سطحى SURFACE MOUNT

- يتم اختيارها طبقا للفولت التى تعمل علية (من 4 فولت الى 650 فولت) و قيمة مقاومتها عالية جدا بالميجا عند قياسها بالأفوميتر و فى حالة كونها مدمرة فان مقاومتها تساوى صفر.

أمثلة على استخدام الفاريستور فى دوائر الحماية :-

(1) لحماية دوائر التغذية ذات الوجة الواحد يوضع فاريستور بين دخلى الكهرباء كما فى الصورة الأولى او باستخدام الأرضى لتسريب الشحنة الزائدة الى الأرضى كما فى الصورة الثانية

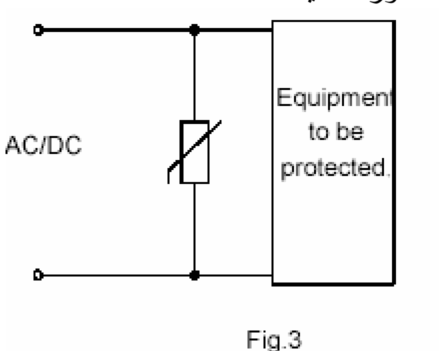


Fig.3
Absorption of Line-Line
Surge in Single-phase System

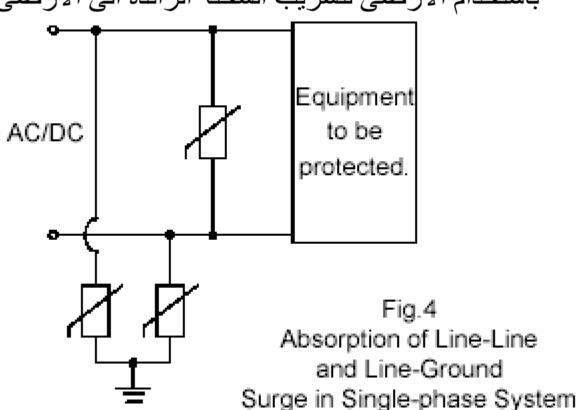


Fig.4
Absorption of Line-Line
and Line-Ground
Surge in Single-phase System

(2) لحماية دوائر التغذية ذات الثلاث اوجة (3فاز)يوضع فاريستور بين كل فازين على حدة كما فى الصورة الولى او باستخدام الأرضى كما فى الصورة الثانية

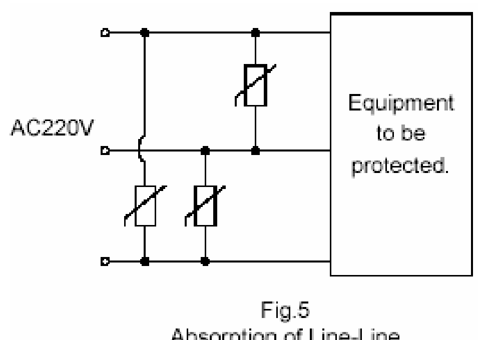


Fig.5
Absorption of Line-Line
Surge in Three-phase System

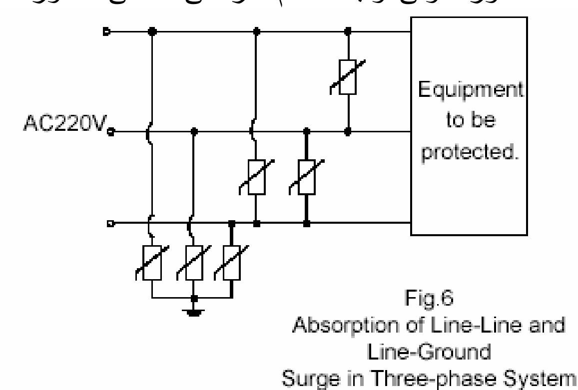


Fig.6
Absorption of Line-Line and
Line-Ground
Surge in Three-phase System

(3) حماية الترانزستور من التدمير عندما يستخدم للتحكم فى حمل حثى (inductiv load) مثل الريلاى او السولينويد (solinoid) نتيجة للفولت العكسى المسنحث فى الملف مسببا دمار للترانزستور لذا

يوضع الفاريستور بين المجمع و الباعث للترانزستور لمتصاص هذا الفولت المستحث وعدم مرورة فة الترانزستور

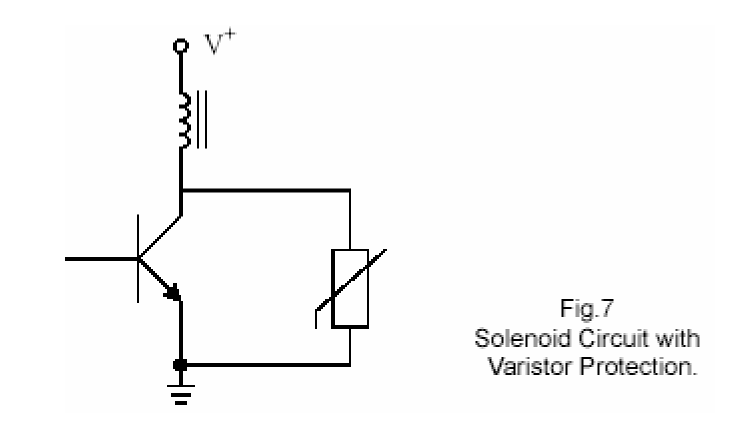


Fig.7
Solenoid Circuit with Varistor Protection.

(4)حماية الثايرستور من الفولت اعالى اللحظى (Transient voltage)

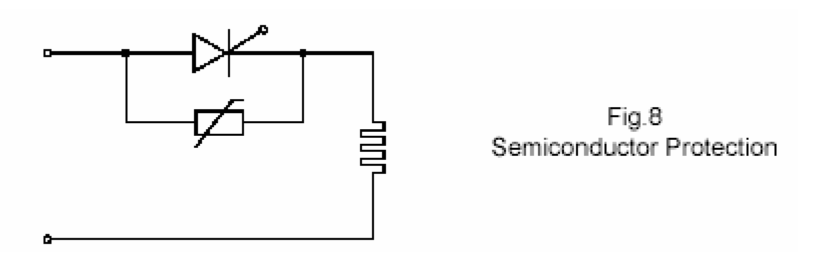


Fig.8
Semiconductor Protection

(5) حماية الريلاى من تأكل اطرافة بسبب الشرارات الكهربية الناتجة بين اطراف التوصيل عند الغلق و الفتح

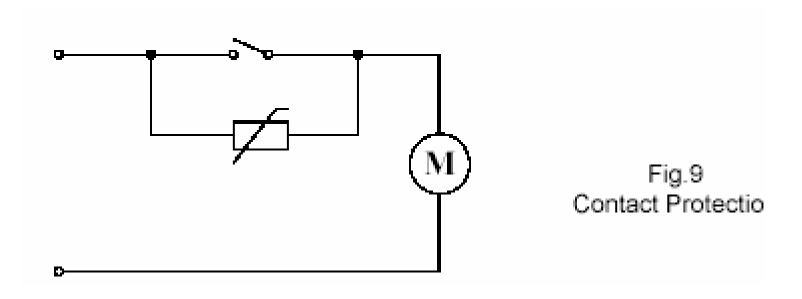


Fig.9
Contact Protectio

3- المكثفات :-

طرق قرأة قيمة المكثفات وانواعها :

1- وحدة قياس المكثفات:-

وحدة قياس المكثف هى الفاراد و يرمز لها بالحرف F و يستخدم فى قرأة المكثف ثلاث اختصارات مهمة و هى الميكرو فاراد (micro) و النانو فاراد (nano) و البيكو فاراد (pico) و لتتحويل من من وحدة الى اخرى نستخدم العلاقات الأتية

1000000µF = 1F

1000nF = 1µF

1000pF = 1nF

و يكتب على جسم المكثف قيمة الشحنة و قيمة اقصى فولت يعمل علية و و القطبية فى حالة المكثف الكميائى.

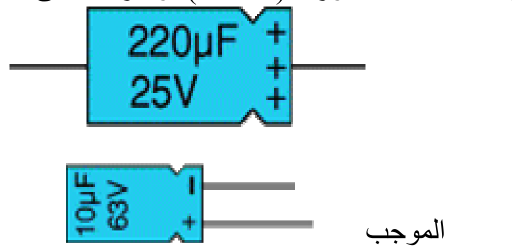
انواع المكثفات و طرق تكويدها :-

1- -المكثفات القطبية :- و هى نوعان كميائية و تنتاليوم ويتميز بان لـه قطبية وعند توصيلة فى الدائرة يراعى توصيلة ارجلة حسب قطبية كل منها ولا سينفجر و يدمر .

رمزة فى الدائرة :



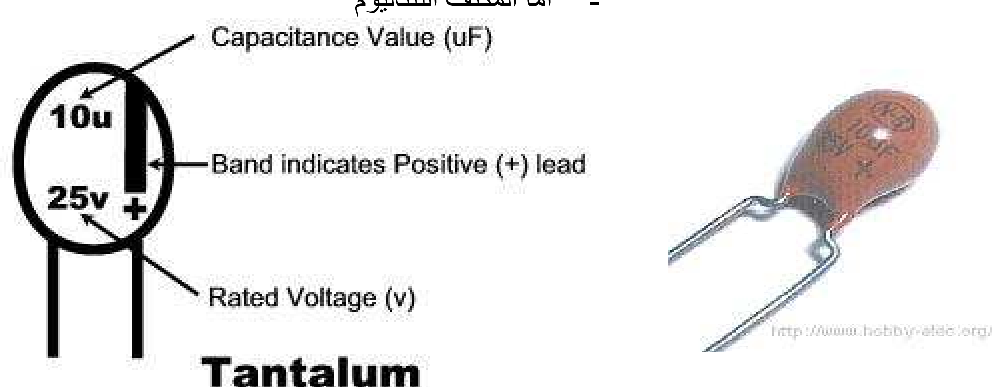
فى الصورة باسفل صورة للكثف الكميائى و قيمة المكثف = 220 ميكروفاراد و اقصى فولت يعمل علية = 25 فولت و هومكثف جسمة محورى (Axial) و الرجل على اقصى اليمين هى القطب



الموجب

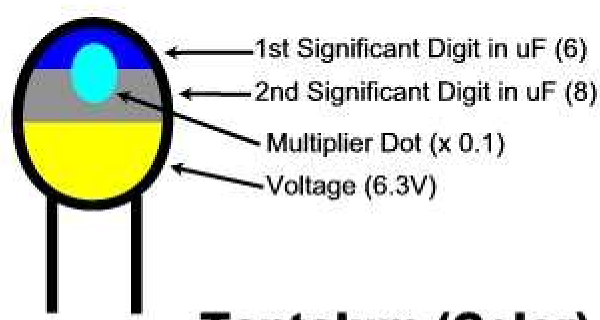
و تستخدم المكثفات الكميائية فى دوائر البور لتنعيم الفولت و دوائر المذبذبات.

- اما المكثف التنتاليوم



فله ايضا قطبية و تتميز بصغر حجمها و يكتب على جسم المكثف قيمة الجهد و قيمة المكثف بالفاراد كما بالصورة باعلى فقيمة المكثف هى 10uf و قيمة الفولتية 25v اما الرجل اليمنى مكتوب بجوارها علامة + و تعنى انها الرجل الموجبة او يشار اليها بشريط جانبى مميزا لها عن الرجل السالبة.

بعض المكثفات التنتاليوم يستخدم كود الألوان فيها :-

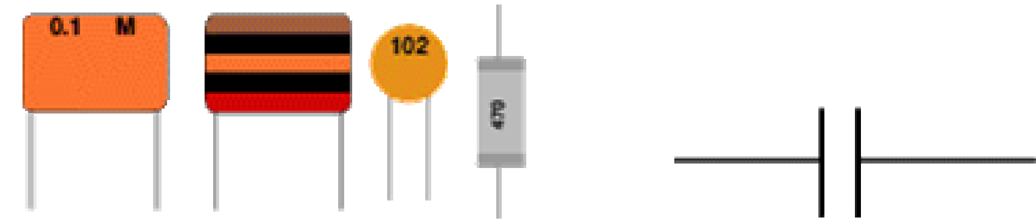


-اللون الأول (بأعلى) يمثل الرقم الأول .و فى هذه الحالة هو الأزرق = 6
اللون الثانى (ثانى لون من أعلى) يمثل الرقم الثانى و يكتب على يمين الرقم الأول .و هو الرمادي = 8
النقطة او الدائرة الصغيرة و تمثل معامل الضرب .ويمثلها اللون الأبيض = 0.1
فيصبح قيمة المكثف = 0.1 X 68uf = 6.8uf
اللون الرابع و هو الموجود بالأسفل و يمثل قيمة الفولت الذى يعمل علية المكثف . و هو اللون الأصفر = 6.3 فولت.

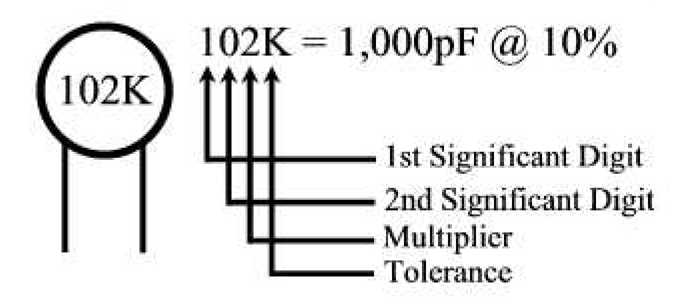
جدول ال؟ألوان الخاص بتكويد المكثفات التنتاليوم فقط:

جهد التشغيل	معامل الضرب	الرقم الثانى	الرقم الأول	اللون
Voltage	Multiplier Dot	2nd Digit	1st Digit	Color
10V	x 1	0	0	Black اسود
-	x 10	1	1	Brown بنى
-	x 100	2	2	Red احمر
-	-	3	3	Orange برتقالى
6.3V	-	4	4	Yellow اصفر
16V	-	5	5	Green اخضر
20V	-	6	6	Blue ازرق
-	-	7	7	Violet بنفسجى
25V	x 0.01	8	8	Gray رمادى
3V	x 0.1	9	9	White ابيض
35V	-	-	-	Pink وردى

2- المكثفات السيراميك ceramic capacitors:-
و يرمز لها فى الدائرة بالرمز



يكتب قيمة شحنة و فولت المكثف الأرقام والأحرف مثال على ذللك اول رقمين من اليسار يكتبوا كما هم بدون اى تغيير اما الرقم الثالث فيمثل عدد الأصفار على يسار الرقمين الأوليين من اليسار .
الحرف الأخير يمثل نسبة الدقة
مثال



مكثف مكتوب علية الأتى 102 يمثل مكثف قيمتة = 100 X 10 = PF 10 00 = 1 Nf
الحرف K يمثل نسبة الدقة = 10 % (انظر الجدول باسفل)و تساوى فى هذا المثال 100 pf .

جدول خاص بتكويد المكثفات السيراميكية

معامل الضرب المقابل	الرقم الثالث من اليسار
1	0
10	1
100	2
1,000	3
10,000	4
100,000	5
1,000,000	6

<u>جدول الخاص بنسبة الدقة المقابلة لأول حرف مكتوب بعد الرقم الثالث</u>

نسبة الدقة	الكود
±0.25pF	C
±5%	J
±10%	K
±20%	M
±0.5pF	D
+80% / -20%	Z

3- المكثفات السطحية SMD capacitor

تقراء مثل المكثفات السيرامبكبة و الشكل باسفل يبين كيفية الكتابة على المكثفات ال SMD

المكثف مكتوب علية من اعلى A475 و يساوى مكثف قيمتة 4.7m F
و اقصى فولت يعمل علية يساوى 10 فولت.

+

A475

اول رقمين يكتبوا كما هما فى هذة الحالة = 47

الرقم الثالث يساوى عدد الأصفار على يمين الرقم 7

$$475 = 47 \times 10^{5}\ pF = 4.7 \times 10^{6}\ pF = 4.7m\ F$$

الحرف الأول A يمثل قيمة الفولت = 10 فولت (انظر الجدول باسفل).

الفولت	الحرف ألأول من اليسار
2.5	e
4	G
6.3	J
10	A
16	C
20	D
25	E
35	V
50	H

اسباب تغيير قيمة المكثف :-

1- الفولت العالى:-

عندما يرتفع الفولت الموجود على طرفى المكثف عن قيمة اعلى فولت يتحملة المكثف فأن المكثف ينفجر و يخرج السائل الكميائى منه .

2- ارتفاع مقاومة المكثف الداخلية ESR :-

هى اصعب اعطال المكثف من ناحية الكشف و ربما لا يعرفها كثير من فنيين الصيانة لذلك يجب شرحها بالتفصيل :-

1) ما هى مقاومة المكثف ؟

المكثف له سعه وكذلك مقاومة ايضا لكن صغيرة جدا و اسباب وجود مقاومة للمكثف هى (1) جفاف السائل الكميائى (2) المقاومة الموجودة بين رجل المكثف و شريحة الألومنيوم داخل المكثف. لكن اهم سبب هوجفاف المادة الكميائية.

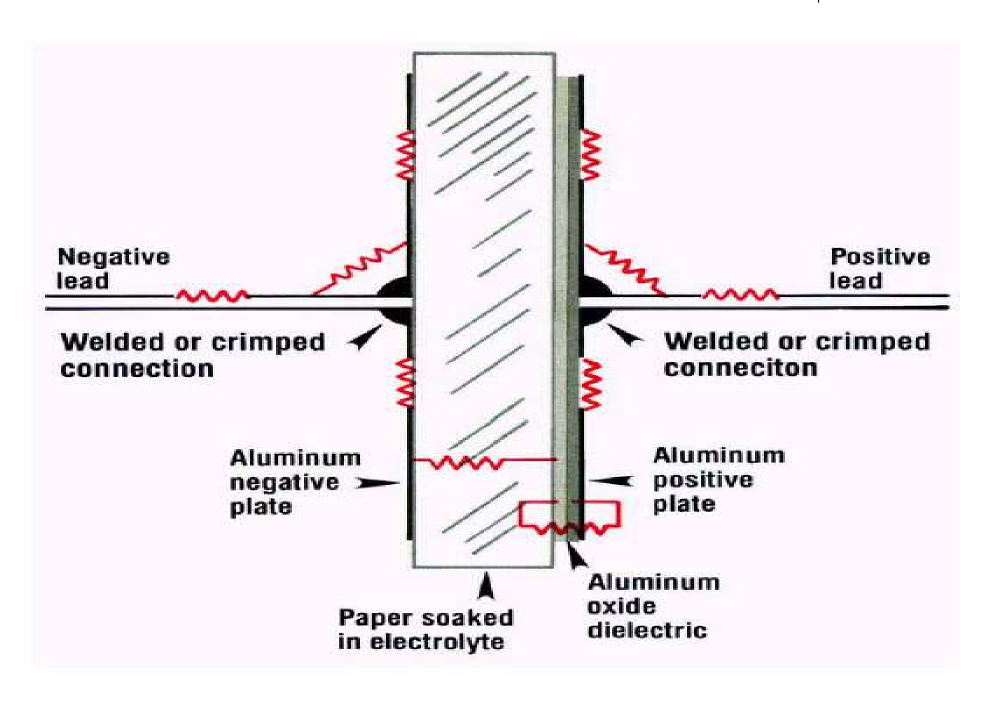


Fig. 1: The equivalent series resistance (ESR) is the combination of all electrical resistances, including the leads, plates, connections, and water in the electrolyte.

2) لماذا تؤثر مقاومة المكثف على دائرة دون اخرى ؟

زيادة مقاومة المكثف تؤثر فعلا على بعض الدوائر دون الأخرى وللتوضيح

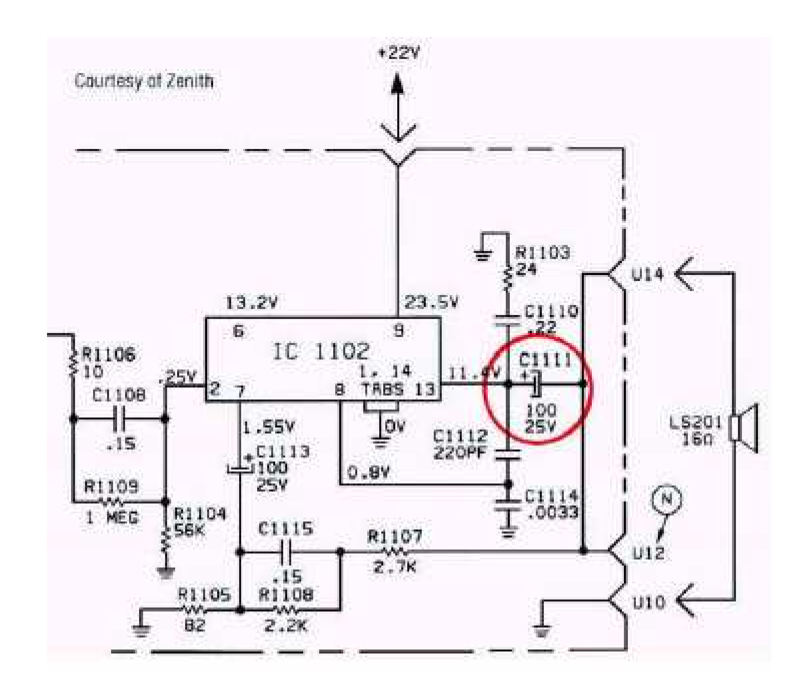
فى دوائر ذات التردد المنخفض 50 هرتز الى 100 هرتز لا يوجد تاثير ملحوظ لزيادة مقاومة المكثف على عمل الدائرة لكن كلما زاد التردد ظهر بوضوح تاثير مقاومة المكثف

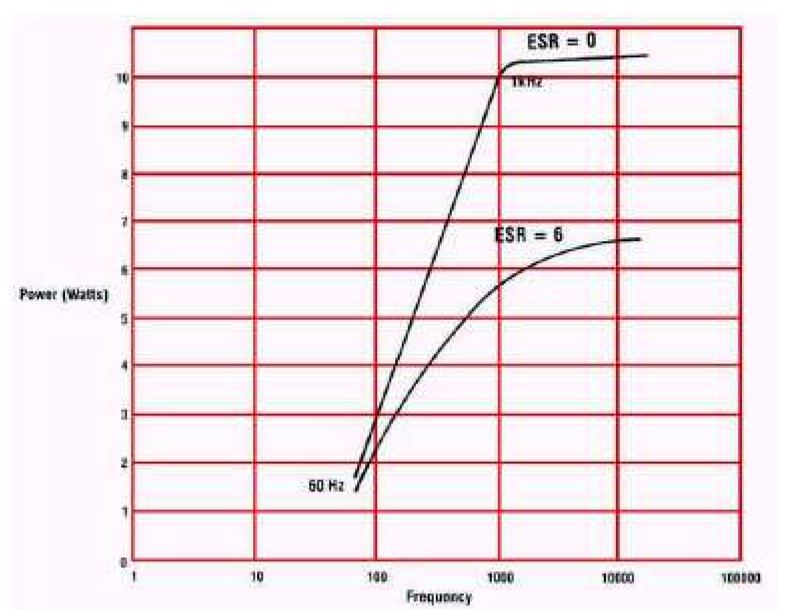
مثال1 :-ا فى دائرة مكبر صوتى لها خرج ترددة 60 هرتز نجد ان:-

فى حالة وضع مكثف 100 ميكروفاراد و مقاومتة الداخلية تساوى صفر ESR=0 OHM فى خرج مكبر صوتى و بقياس للطاقة الخارجة تساوى 1.7 وات.

وفى حاتلة وضع مكقف 100 ميركوفاراد و مقاومتة الداخلية تساوى 6اوم ESR=6 OHM فى خرج مكبر صوتى تنخفض الطاقة الخارجة الى 1.3 وات .

اما فى حالة خروج تردد 1000 هرتز من المكبر فان الطاقة الخارجة فى حالة المكثف السليم (ESR=0) تساوى 10وات .وفى حالة المكثف زى مقاومة داخلية تساوى 6 اوم ESR=6 OHM فأن الطاقة الخارجة تساوى 5.6 وات بما 50% فقد فى قدرة الخرج للمكبر .





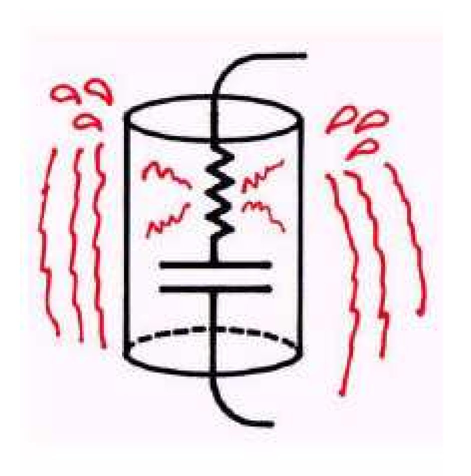
زيادة مقاومة المكثف تزيد من درجة حرارة جسم المكثف نتيجة زيادة الطاقة المستهلكة بداخلة.

مثال 2 :- فى دائرة تغذية 5 فولت جهد مستمر اذا زادت قيمة مقاومة المكثف الى 0.5 اوم فان الأهتزازات (ripples)

تزيد مقدار 2 فولت اى بما يعادل 40 % من قيمة الفولت الأصلى . هذة المشكلة تظهر بوضوح فى دوائر المازربوردات تجعل المازربورد لا تعمل او تعمل الدائرة بشكل غير طبيعى كما فى الدوائر المنطقية .

مثال 3:- فى دوائر التردد العالى كما فى دوائر اللاين (flyback TV circuit) فى التلفزيون و الشاشات و دوائر التغذية بشكل عام كما فى مصدر تغذية الكمبيوتر (switched m0ode power supply) حيث التردد العالى و التيار العالى يكون تاثير مقاومة المكثف على عملها سيء جدا.

يجدر بالذكر ان زيادة المقاومة الداخلية للمكثف تزيد من الطاقة المستهلكة بداخلة فتزداد درجة حرارة جسم المكثف

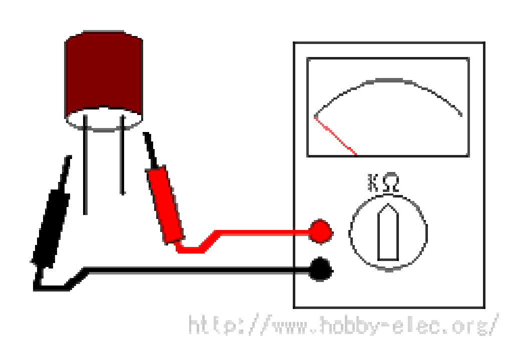


3) كيف نختير المكثف لنعرف ما اذا زادت قيمة مقاومتة الداخلية ام لا؟

الطريقة السهلة هى باستخدام جهاز ESR METER و يقيس المكثف داخل الدائرة.

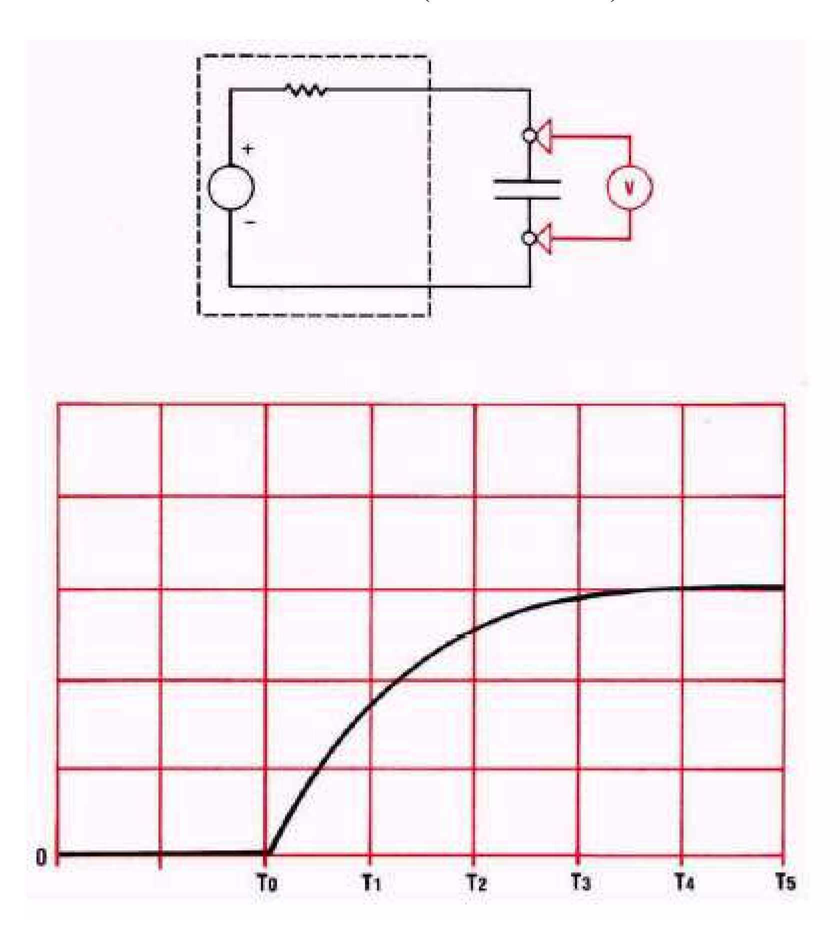


او باستخدام الأفوميتر التماثلى (ANALOG AVOMETER)

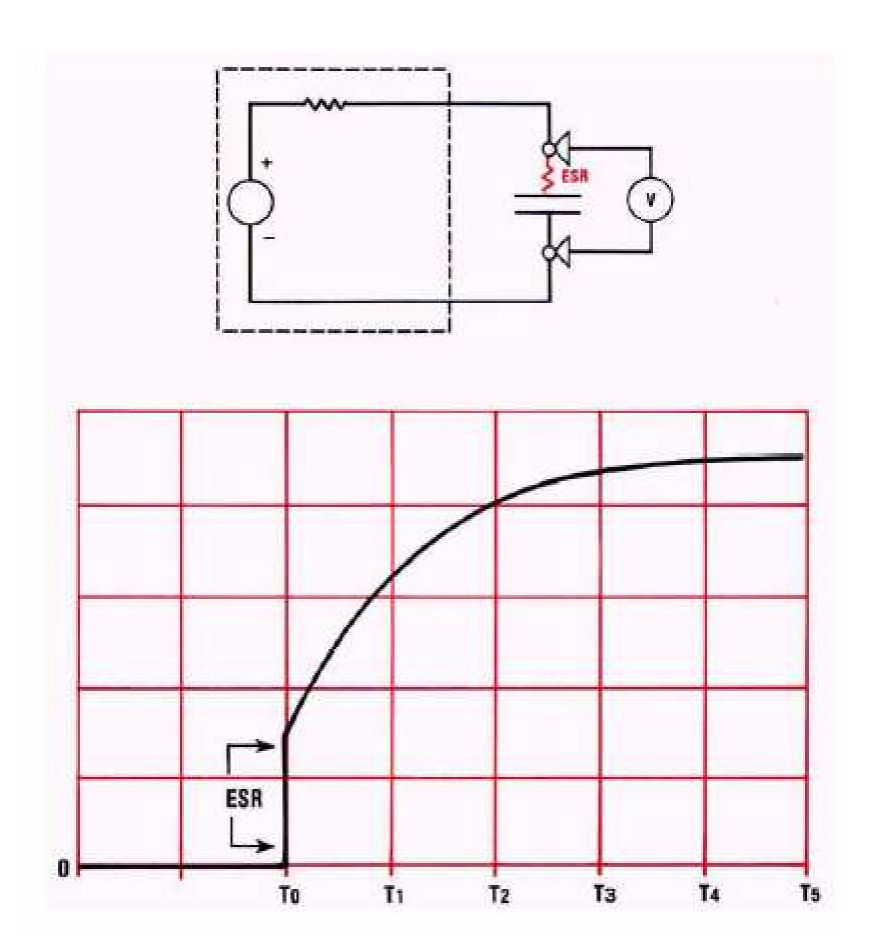


فى المكثف السليم عند قياس طرفية
بالأفوميتر التماثلى فانى يبداء الشحن من الصفر و يبداء الأفوميتر من القيمة صفر حتى يصل الى

اعلى قيمة مقاومة له.حيث يعمل المكثف فى البداية و كانه مقاومة تساوى الصفر ثم يبداء فى الشحن الى ان يصل الى الشحن الكامل بعد فترة زمنية قصيرة..لاحظ ان للمكثف السليم مقاومة ايضا لكنها صغيرة جدا (تقترب من الصفر)



اما فى المكثف الغير سليم (مقاومتة الداخلية كبيرة) فأن الأفوميتر لا يباء من الصفر و لكنه يبداء من قيمة مقاومة معينة بسبب ان المكثف له مقاومة داخلية كبيرة (فى مدى 0.1 اوم الى 60 اوم) ثم يصل الى اعلى قيمة مقاومة حينما ينتهى المكثف من الشحن.



واخيرا المكثفات الكميائية يجب اختبارها قبل و ضعها فى البوردة لأنك لا تضمن منذ كم و هى لم تستخدم وقد تكون فقدت قيمتها .

4) تيار التسريب فى المكثفات leakage current :

بعض المكثفات تجد بها تيار تسريب بين طرفيها بمعنى اذا قيس بين طرفى مكثف سليم جهد مستمر قدرة 180 فولت .ثم استبدل المكثف باخر به تسريب فان الجهد بين طرفى هذا المكثف ينخفض عن 180 فولت . تيار التسريب فى المكثفات يعتمد قيمتة على الجهد الموجود بين طرفى المكثف كما هو مبين فى الجدول.

المشكلة تظهر عند استخدام المكثف لحجب التيار المستمر و امرار التيار المتردد فقط فعندما يكون تيار التسريب فى المكثف كبير فانة يسمح بمرور تيار مستمر مما يؤثر على عمل الدائرة .

Maximum Allowable Leakage (in Microamps)

Standard Aluminum Electrolytic Capacitors

Capacity in µF	3V	6V	10V	15V	25V	50V	100V	200V	400V	500V	600V
1.0	5	5	5	5	5	5	5	10	20	25	30
1.5	5	5	5	5	5	5	8	15	30	38	45
2.2	5	5	5	5	5	6	11	22	44	200	220
3.3	5	5	5	5	5	8	17	33	220	240	270
4.7	5	5	5	5	6	12	23	47	260	290	320
6.8	5	5	5	5	9	17	34	220	310	350	380
10	5	5	5	8	13	25	50	270	380	420	460
15	5	5	8	11	19	38	230	330	460	520	570
22	5	7	11	17	28	200	280	400	560	630	690
33	5	10	17	25	41	240	340	490	690	770	840
47	7	14	24	35	200	290	410	600	823	920	1010
68	10	20	34	190	250	350	500	710	990	1100	1210
100	15	30	50	230	300	420	600	860	1200	1340	1470
150	23	45	230	280	370	520	730	1040	1470	1640	1800
220	33	220	280	340	440	630	890	1270	1780	1990	2180
330	50	270	340	420	540	770	1090	1540	2180	2440	2670
470	220	320	410	500	650	920	1300	1890	2600	2910	3190
680	270	380	500	600	780	1100	1560	2250	3130	3500	3830
1000	330	460	600	730	950	1340	1900	2710	3790	4240	4650
1500	400	570	730	900	1160	1640	2320	3290	4650	5200	5690
2200	490	690	890	1090	1410	1990	2810	4020	5630	6290	6890
3300	600	840	1090	1330	1720	2440	3450	4870	6890	7700	8440
4700	710	1000	1300	1590	2060	2900	4110	5970	8230	9200	
6800	860	1210	1560	1920	2470	3500	4950	7120	9890		
10000	1040	1470	1900	2320	3000	4240	6000	8570			
15000	1270	1800	2320	2850	3670	5200	7350				
22000	1540	2180	2810	3450	4450	6300	8900				
33000	1890	2670	3450	4220	5450	7700					
47000	2250	3190	4110	5040	6300	9200					
56000	2460	3480	4490	5500	7100						
68000	2710	3830	4950	6060	7820						
100000	3290	4650	6000	7350	9490						
150000	4020	5690	7350	9000							
200000	4650	6600	8500								

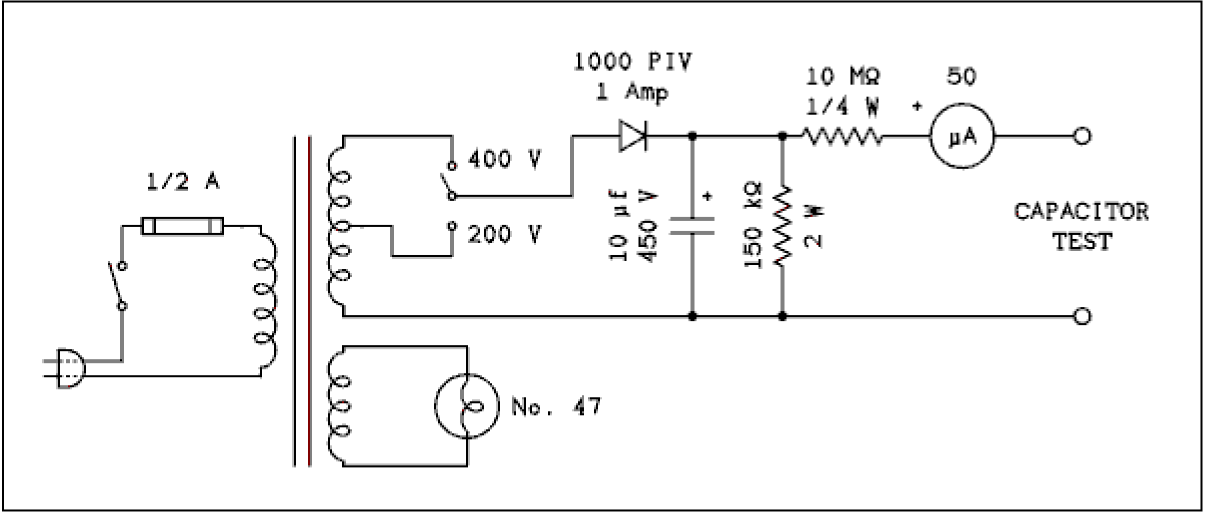
Use 100µA MAX LEAKAGE RANGE

Use 10KµA LEAKAGE RANGE

طريقة بسيطة لقياس قيمة تيار التسريب فى المكثف و هى بتطبيق جهد على طرفية و قاس التيار المتسرب منه كما فى الدائرة النالية



!



سيتم انشاء الله نشر موضوع عن الترانزستور انواعه و طرق قياسة و اعطاله

الرجاء إرسال الاستفسارات و التعليقات على موقع القرية الألكترونية (يفضل)

او الأيميل الخاص بى akrum_nasr@yahoo.com